

ОБРАЗАЦ 3

ПРИМЛ	04.03.2025	Вредност
Орг.јед.	05 1385	

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

ФАКУЛТЕТА МЕДИЦИНСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ

И

ВЕЋУ ЗА МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ

УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 19.2.2025. године (број одлуке: IV-03-68/28) одређени смо за чланове Комисије за писање Извештаја о оцени научне заснованости теме докторске дисертације под насловом: „Испитивање антитуморских ефеката енона и њихових соли на хуманим малигним ћелијама *in vitro*”, и испуњености услова кандидата **Марије Булић**, дипломирани фармацеут медицински биохемичар и предложеног ментора **Марије Анђелковић**, ванредног професора Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област **Медицинска биохемија** за израду докторске дисертације.

На основу података којима располажемо достављамо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

О ОЦЕНИ НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА КАНДИДАТА И ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. Подаци о теми докторске дисертације
1.1.Наслов докторске дисертације:
Испитивање антитуморских ефеката енона и њихових соли на хуманим малигним ћелијама <i>in vitro</i>
1.2.Научна област докторске дисертације:
Медицинске науке
1.3.Образложење теме докторске дисертације (до 15000 карактера):
1.3.1. Дефинисање и опис предмета истраживања Предмет истраживања овог рада је антитуморски ефекат новосинтетисаних једињења на туморским ћелијским линијама карцинома дебелог црева и карцинома грлића материце. Испитивањем механизма дејства новосинтетисаних супстанци, биће обухваћени и њихови ефекти на апоптозу и ћелијски циклус.
1.3.2. Полазне хипотезе
1. Енони и соли енона испољавају цитотоксични ефекат на хумане туморске ћелије, уз минимално цитотоксично дејство на здравим ћелијама
2. Испитиване супстанце индукују апоптозу хуманих туморских ћелија

3. Испитиване супстанце повећавају експресију Вах, смањују експресију Bcl-2 у туморским ћелијама доводећи до премештања цитохрома c у цитосол ћелије и активације ефекторне каспазе-3.

4. Испитиване супстанце индукују заустављање ћелијског циклуса.

1.3.3. План рада

A. Врста студије

Студија је дизајнирана као експериментална *in vitro* студија која се изводи на ћелијама хуманог порекла:

Б. Популација која се истражује:

Ћелијске линије малигних тумора

- Ћелијска линија хуманог карцинома колона НСТ-116 (ATCC® CCL-247™, USA),
- Ћелијска линија хуманог карцинома грлића материце HeLa (ATCC® CCL-2™, USA)

Контролна ћелијска линија – ћелије здравог ткива

- Ћелијска линија фибробласта MRC-5 (ATCC® CCL-171™, USA).

1.3.4. Методе истраживања

MTT тест за испитивање цитотоксичног деловања енона

Вијабилност испитиваних ћелија након третмана енонима и њиховим солима биће процењена помоћу MTT теста. У метаболички активним ћелијама, MTT се претвара у љубичасти формазан што представља индикатор вијабилности ћелија. Малигне и здраве ћелије ће бити третиране енонима и солима енона у различитим концентрацијама током 48 и 72 сата. После тога, сваком бунарићу ће се додати 100 μ l медијума са 20% MTT раствора (5 mg/1ml у PBS-у). Након инкубације од 48 сати и 72 сата, оптичка густина (OD) се мери на 595 nm коришћењем уређаја Zenyth 3100 фирме Anthos Labtec Instruments.

Вијабилност ћелија ће се рачунати према формули: % вијабилних ћелија = $(E-B)/(K-B) \times 100$ где је E - апсорбанца ћелија третираних енонима (E1-E4); B - апсорбанца контролне групе; K - апсорбанца нетретираних ћелија. На основу резултата MTT теста биће израчунате IC50 концентрације за све испитиване супстанце и те концентрације ће бити коришћене у свим процедурама.

Тип ћелијске смрти

Бојење Annexin-ом V и 7-aminoaktinomycinom D (7-AAD) користиће се за одређивање типа ћелијске смрти испитиваних ћелија. Annexin V-FITC је индикатор ране фазе апоптозе, док се 7-AAD користи као индикатор некротичних ћелија или оних у касној апоптози. Анализа ће се обављати на проточном цитометру FACS Calibur, а подаци анализирати помоћу FlowJo софтвера.

Анализа експресије и активације регулаторних протеина апоптозе

Промене у експресији регулаторних протеина (Вах, Bcl-2 и каспазе-3), на туморским и здравим ћелијама након третмана са IC50 концентрацијама испитиваних супстанци биће процењене проточном цитометријом помоћу апарата FACS Calibur. Резултати ће бити обрађени софтвером FlowJo.

Анализа ћелијског циклуса

За испитивање ефеката енона на ћелијски циклус, туморске ћелије ће бити третиране IC50 концентрацијама током 48 сати. Након третирања, ћелије се фиксирају и пермеабелизују у хладном 70% етанолу преко ноћи на температури +4°C, ресуспендују и инкубирају у 100 μ l PBS са RNA-зом А (12091021, Sigma Aldrich) 30 минута на 37 °C. Центрифугирају се и у талог се додаје 500 μ l раствора PI (B7758, Biotrend) уз инкубацију до 30 минута у мраку. Након овога следи анализирање ћелијског циклуса користећи flow цитометар Cytomics FC500, а добијени подаци се анализирају помоћу Flowing Software-a, а дистрибуција ћелија у ћелијском циклусу биће презентована хистограмима.

Локализација и активација цитохрома с

У циљу потврде механизма апоптозе методом флуоресцентне микроскопије утврђиваће се експресија и локализација цитохрома ц после 48h третмана IC50 концентрацијама енона и соли енона.

Одређивање промене митохондријалног мембранског потенцијала

У здравим ћелијама JC-10 боја је локализована у митохондријалном матриксу у виду агрегата (црвена флуоросценција), док код апоптотичних ћелија она постаје мономерна и зелена. Управо зато нарушавање интегритета митохондријалног мембранског потенцијала које је праћено транслокацијом JC-10 боје служи као један од маркера за рану апоптозу након третмана испитиваним супстанцама. За одређивање митохондријалног мембранског потенцијала користиће се JC-10 боја (EnzoLifeSciences, Farmingdale, NY, USA) и инвертни флуоросцентни микроскоп FLUO500T (Gamma Libero). Добијене слике се анализираће се помоћу ImageJ софтвера.

Снага студије и величина узорка

У методологији испитивања цитотоксичности енона одређиваће се однос између дозе и одговора користећи сваку концентрацију у најмање три понављања. Број понављања је заснован на статистичкој снази студије од 95% и вероватноћом грешке прве врсте (α) од 0,05 за двострано тестирање хипотеза. Помоћу G power софтвера и на основу теста корелације (Correlation: point biserial model), утврђено је да су потребна најмање два понављања у трипликату за сваку концентрацију. У циљу веће поузданости, овај број је удвостручен, тако да ће минималан број понављања у трипликату износити 4 (12 мерења по концентрацији или четири независна експеримента). Коефицијент детерминације (r^2) износио је 0,2.

Статистичка обрада података

За статистичку анализу података биће коришћен комерцијални програмски пакет SPSS (верзија 20). Подаци ће бити представљени као средња вредност \pm стандардна грешка (SE) за три поновљена појединачна експеримента где ће подаци који прате нормалну расподелу бити анализирани помоћу Student-овог т-теста, док ће подаци који не прате нормалну расподелу бити анализирани помоћу Kruskal-Wallis-овог теста. Статистички значајним резултатима сматраће се они чија је р вредност мања или једнака вредности 0,05 док ће веома значајна разлика бити констатована при $p < 0.01$

1.3.5. Циљ истраживања

Циљ овог истраживања представља испитивање антитуморског ефекта и механизма дејства четири новосинтетисана енона и њихових Na-соли на различитим врстама туморских ћелија.:

Главни циљеви су:

1. Утврдити потенцијални цитотоксични ефекат и механизам деловања испитиваних супстанци на ћелије карцинома дебелог црева и грлића материце.
2. Испитати који од испитиваних молекула нема значајан цитотоксични ефекат према здравим ћелијама - контролним ћелијама фибробласта.
3. Упоредити цитотоксични ефекат испитиваних супстанци у односу на референтну супстанцу (цисплатина).
4. Утврдити доминантан тип ћелијске смрти.
5. Утврдити ефекат испитиваних супстанци на експресију, локализацију и активацију Вах, Bcl-2 и активне каспазе-3.
6. Испитати ефекат испитиваних супстанци на митохондријални мембрански потенцијал ($\Delta\Psi$), експресију и локализацију цитохрома с.
7. Утврдити ефекат испитиваних супстанци на ћелијски циклус малигнућ ћелија

1.3.6. Резултати који се очекују

Очекује се да ће испитиване супстанце испољити јачи цитотоксични ефекат на ћелије карцинома дебелог црева и карцинома грлића материце *in vitro* у поређењу са цисплатином и у односу на здраве ћелије. Анализа експресије кључних апоптотичних протеина, као и промене у митохондријалном мембранском потенцијалу омогућиће боље разумевање механизма ћелијске смрти. Очекује се да ће резултати овог истраживања *in vitro* указати на њихов антитуморски потенцијал и пружити детаљнији увид у механизме антитуморског деловања за даља *in vivo* истраживања у онкологији.

1.3.7. Оквирни садржај докторске дисертације са предлогом литературе која ће се користити (до 10 најважнијих извора литературе)

Докторска дисертација ће обухватити увод са досадашњим сазнањима о природним молекулима, посебно, ванилину и његовом антитуморском дејству. Такође, поредиће се антитуморско дејство деривата ванилина у односу на стандардну терапију (1–5). Након навођења циљева и хипотеза истраживања, детаљно ће бити описане методе анализа које ће се користити. Након метода следи приказ резултата и њихова дискусија у контексту релевантних истраживања из ове области.

1. Shen J, Su Z. Vanillin oxime inhibits lung cancer cell proliferation and activates apoptosis through JNK/ERK-CHOP pathway. *Korean J Physiol Pharmacol.* 2021;25(4):273.

2. Lukovic J, Mitrovic M, Popovic S, Milosavljevic Z, Stanojevic Pirkovic M, Andjelkovic M, Zelen I, Sorak M, Muskinja J, Ratkovic Z, Nikolic I. Antitumor effects of vanillin based chalcone analogues *in vitro*. *Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research.* 2020;77(1):57-67.

3. Narode H, Gayke M, Bhosale RS, Eppa G, Gohil N, Bhattacharjee G, et al. Vanillin containing 9H-fluoren sulfone scaffolds: Synthesis, biological evaluation and molecular docking study. *Results Chem.* 2022;4:100269.

4. Li G, Kong B, Tong Q, Li Y, Chen L, Zeng J, Yu H, Xie X, Zhang J. Vanillin downregulates NNMT and attenuates NNMT-related resistance to 5-fluorouracil via ROS-induced cell apoptosis in colorectal cancer cells. *Oncol Rep.* 2021;45(6):110.

5. Sheng L, Yang Y, Zhang Y, Li N. Chemical constituents of *Patrinia heterophylla* Bunge and selective cytotoxicity against six human tumor cells. *J Ethnopharmacol.* 2019;236:129-135.

1.4. Веза са досадашњим истраживањем у овој области уз обавезно навођење до 10 релевантних референци:

Истраживања у терапији различитих карцинома су показала и отклонила све недоумице везане за примену природних молекула у терапији ових болести (1). Резултати студија су показали да природна једињења и екстракти поседују антиканцерогена и превентивна дејства са високим степеном ефикасности и знатно ређом учесталашћу нежељених ефеката у поређењу са медикаментном терапијом (2). Доступна истраживања указују да компоненте ванилинских деривата испољавају снажну антиканцерогену активност према ћелијама тумора дојке MCF-7 ћелија (3). Narode и сарадници (4) показали су да дериват ванилина испољава антиканцерогено дејство према HT29 и HCT-116 ћелијама канцера дебелог црева. Испитивање ефеката деривата ванилна – халкона на HCT-116 ћелијама показало је да халкони индукују промене морфологије HCT-116 ћелија које одговарају апоптотичним ћелијама (5). Резултати студије ових аутора показали су да различити субституенти ванилинских деривата испољавају различите биолошке активности, међу којима је најважнија антитуморска активност на ћелијама канцера колоне HT29 и HCT-116 ћелија (6). На основу свих ових резултата може се очекивати да ће и новосинтетисани енони испољити антитуморски ефекат на испитиваним туморским ћелијским линијама.

1. Mali SB. Cancer treatment: Role of natural products. Time to have a serious rethink. *Oral Oncology Reports.* 2023 Jun 1;6:100040.

2. Naeem A, Hu P, Yang M, Zhang J, Liu Y, Zhu W, et al. Natural Products as Anticancer Agents: Current Status and Future Perspectives. <i>Molecules</i> 2022; 27(23):8367.
3. Ramadoss DP, Sivalingam N. Vanillin extracted from proso and barnyard millets induces cell cycle inhibition and apoptotic cell death in MCF-7 cell line. <i>J Cancer Res Ther.</i> 2021;17(6):1425-1433.
4. Narode H, Gayke M, Bhosale RS, Eppa G, Gohil N, Bhattacharjee G, et al. Vanillin containing 9H-fluoren sulfone scaffolds: Synthesis, biological evaluation and molecular docking study. <i>Results Chem.</i> 2022;4:100269.
5. Lukovic J, Mitrovic M, Popovic S, Milosavljevic Z, StanojevicPirkovic M, Andjelkovic M, Zelen I, Sorak M, Muskinja J, Ratkovic Z, Nikolic I. Antitumor effects of vanillin based chalcone analogues in vitro. <i>ActaPoloniaePharmaceutica – Drug Research.</i> 2020;77(1):57-67.
6. Li G, Kong B, Tong Q, Li Y, Chen L, Zeng J, Yu H, Xie X, Zhang J. Vanillin downregulates NNMT and attenuates NNMT-related resistance to 5-fluorouracil via ROS-induced cell apoptosis in colorectal cancer cells. <i>Oncol Rep.</i> 2021;45(6):110.
1.5. Оцена научне заснованости теме докторске дисертације:
Предмет истраживања у овој докторској дисертацији је испитивање антитуморске активности енона и њихових соли на ћелије карцинома дебелог црева и грлића материце, као и на малигно неизмењене фибробласте, MRC-5. Студија треба да јасно дефинише биолошку активност новосинтетисаних једињења, односно комплетни молекуларни механизам који је условљава цитотоксични ефекат. Такође, студија ће јасно показати степен селективности испитиваних супстанци.
Предмет истраживања, циљ студије, постављене хипотезе и методолошки приступ истраживању међусобно су усклађени и адекватно постављени. Резултати истраживања су веома обећавајући и могу представити нове потенцијалне хемиотерапеутике који могу бити предмет даљег истраживања а све у циљу лечења малигнитета.
2. Подаци о кандидату
2.1. Име и презиме кандидата:
Маија Булић
2.2. Студијски програм докторских академских студија и година уписа:
Докторске академске студије – медицинске науке, 2021. година
2.3. Биографија кандидата (до 1500 карактера):
Марија Булић рођена је 16.06.1981. у Пожеги. Основну школу „Петар Лековић“ у Пожеги завршила је као носилац Вукове дипломе. Гимназију „Свети Сава“ у Пожеги завршила је 2000. године са одличном успехом. Фармацеутски факултет Уневрзитета у Београду, смер медицински биохемичар завршила је 2009. Докторске академске студије на Факултету медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу, уписала је 2021. године. Контакт телефон: 0641061444; e-mail: m.bulic81@yahoo.com Место становања: Спасовданска 8/10, 11000 Београд
2.4. Преглед научноистраживачког рада кандидата (до 1500 карактера):
Кандидат др Марија Булић показује интересовање за научноистраживачки рад, што потврђује активно ангажовање током докторских академских студија, као и публикавање рада у научном часопису. Кандидат др Марија Булић је као први аутор објавио један рад M51 категорије у часопису <i>Acta Facultatis Medicae Naissensis</i> .
2.5. Списак објављених научних радова кандидата из научне области из које се пријављује тема

докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број ¹ , категорија):
1. Bulic M, Andjelkovic M, Mitrovic M, Stanojevic Pirkovic M, Kostic M, Jankovic S, Lukovic J, Mladenovic V, Nikolic I. Diagnostic Agreement of Presepsin, Procalcitonin, C-Reactive Protein and White Blood Cell Count in Patients with Suspected Sepsis. <i>Acta Facultatis Medicae Naissensis</i> . 2024; 41(2):214-222. DOI: 10.5937/afmnai41-46406 M51
2.6. Оцена испуњености услова кандидата у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
Кандидат је као први аутор објавио један рад у целини у часопису категорије М51, чиме је испунио све услове за пријаву докторске дисертације у складу са студијским програмом, општим актом Факултета и општим актом Универзитета.
3. Подаци о предложеном ментору
3.1. Име и презиме предложеног ментора:
Марија Анђелковић
3.2. Звање и датум избора:
Ванредни професор, 13.06.2022.
3.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:
Медицинске науке/Медицинска биохемија
3.4. НИО у којој је запослен:
Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу
3.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова за ментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):
1. Andjelkovic MV, Jankovic SM, Kostic M, Zivkovic Z, Opancina V, Zivic M, Milosavljevic M, Pejic A. Antimicrobial treatment of <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> invasive infections: Systematic review. <i>J Chemother</i> . 2019;31(6):297-306. doi: 10.1080/1120009X.2019.1620405. M23
2. Stojadinovic M, Pantic D, Andelkovic M, Stojadinovic M. Comparison among different p2PSA derivatives on prostate cancer prediction in patients with serum prostate-specific antigen below 10 ng/ml. <i>Srp Arh Celok Lek</i> . 2020;148(3-4):160-66. doi: 10.2298/sarh180918106s M23
3. Hamzagic N, Andjelkovic M, Stanojevic Pirkovic M, Canovic P, Ignjatovic V, Petrovic D. Influence of secondary hyperparathyroidism in management anemia in patients on regular hemodialysis. <i>Vojnosanit Pregl</i> . 2020;77(5):505-18. doi: 10.2298/vsp171219107h M23
4. Lukovic J, Mitrovic M, Popovic S, Milosavljevic Z, Stanojevic Pirkovic M, Andjelkovic M, Zelen I, Sorak M, Muskinja J, Ratkovic Z, Nikolic I. Antitumor effects of vanillin based chalcone analogues in vitro. <i>Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research</i> . 2020;77(1):57-67. doi: 10.32383/appdr/112786 M23
5. Mihaljević O, Živančević-Simonović S, Lučić-Tomić A, Živković I, Minić R, Mijatović-Teodorović Lj, Jovanović Z, Anđelković M, Stanojević-Pirković M. The association of circulating sclerostin level with markers of bone metabolism in patients with thyroid dysfunction. <i>J Med Biochem</i> . 2020;39(4):436-43. doi: 10.5937/jomb0-24943 M23
6. Luković J, Milosavljević Z, Mitrović M, Anđelković M, Zelen I, Stanojević-Pirković M, Nikolić I.

¹ Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

Antitumor effect of mifepristone on human endometrial stromal cell line. <i>Vojnosanit Pregl.</i> 2021;8(6):615–20. doi: 10.2298/vsp1902261041 M23
3.6. Списак референци којима се доказује компетентност ментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):
<p>1. Nikolic I, Andjelkovic M, Zaric M, Zelen I, Canovic P, Milosavljevic Z, Mitrovic M. Induction of mitochondrial apoptotic pathway by raloxifene and estrogen in human endometrial stromal ThESC cell line. <i>Arch Med Sci.</i> 2017;13(2):293-01. doi: 10.5114/aoms.2016.59874 M21</p> <p>2. Nikolic I, Andjelkovic M, Zaric M, Zelen I, Milosavljevic Z, Canovic P, Mitrovic M. Enhanced cytotoxicity and apoptosis by raloxifene in combination with estrogen and methotrexate in human endometrial stromal cells. <i>Chem Biol Drug Des.</i> 2018;91(4):885-92. doi: 10.1111/cbdd.13152 M23</p> <p>3. Stojkovic D, Jevtic V, Radic G, Dukic M, Jelic R, Zaric M, Andjelkovic M, Mistic M, Baskic D and Trifunovic S. Stereospecific ligands and their complexes. XXIV. Synthesis, characterization and some biological properties of Pd(II) and Pt(II) complexes with R2-S,S-eddtyr. <i>New J Chem.</i> 2018;42:3924-35. doi: 10.1039/c7nj04437b M22</p> <p>4. Lukovic J, Mitrovic M, Popovic S, Milosavljevic Z, Stanojevic Pirkovic M, Andjelkovic M, Zelen I, Sorak M, Muskinja J, Ratkovic Z, Nikolic I. Antitumor effects of vanillin based chalcone analogues in vitro. <i>Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research.</i> 2020;77(1):57-67. doi: 10.32383/appdr/112786 M23</p> <p>5. Luković J, Milosavljević Z, Mitrović M, Anđelković M, Zelen I, Stanojević-Pirković M, Nikolić I. Antitumor effect of mifepristone on human endometrial stromal cell line. <i>Vojnosanit Pregl.</i> 2021;8(6):615–20. doi: 10.2298/vsp1902261041 M23</p>
3.7. Да ли се предложени ментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?
ДА
3.8. Оцена испуњености услова предложеног ментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
Комисија констатује да предложени ментор проф. др Марија Анђелковић, испуњава све услове за ментора докторске дисертације, у складу са Стандардом 9 за акредитацију студијских програма докторских академских студија на високошколским установама. Ментор испуњава све услове у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета.
4. Подаци о предложеном коментору
4.1. Име и презиме предложеног коментора:
[унос]
4.2. Звање и датум избора:
[унос]
4.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:
[унос]
4.4. НИО у којој је запослен:
[унос]
4.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова коментора у складу са Стандардом

9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број*, категорија):
[унос]
4.6. Списак референци којима се доказује компетентност коментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):
[унос]
4.7. Да ли се предложени коментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?
[изаберите]
4.8. Оцена испуњености услова предложеног коментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):
[унос]
5. ЗАКЉУЧАК
<p>На основу анализе приложене документације Комисија за писање извештаја о оцени научне заснованости теме и испуњености услова кандидата и предложеног ментора предлаже да се кандидату Марији Булић одобри израда докторске дисертације под насловом „Испитивање антитуморских ефеката енона и њихових соли на хуманим малигним ћелијама in vitro” и да се за ментора/коментора именује др Марија Анђелковић, ванредни професор, Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу / [име и презиме коментора], [звање].</p>


Чланови комисије:

проф. др Петар Чановић, ванредни професор
Факултет медицинских наука, Универзитет у
Крагујевцу

Медицинска биохемија

Председник комисије



проф. др Ивана Николић, ванредни професор
Факултет медицинских наука, Универзитет у
Крагујевцу

Медицинска биохемија

Члан комисије


доц. др Бранка Борђевић, доцент

Медицински факултет, Универзитет у Нишу

Биохемија

Члан комисије